

岗证赛课融合的电气控制与 PLC 技术 教学改革与实践

黄信兵, 谢献纲

(广东交通职业技术学院 机电工程学院, 广东 广州 510800)

摘要: 紧盯中国制造业产业发展需求, 围绕学生专业技能和职业发展能力培养, 将“岗位职业能力——职业资格标准要求——专业技能竞赛要求”融入到高职电气控制与 PLC 技术课程教学内容中, 构建项目式学习内容, 根据学生认知规律序化教学内容, 开展多层次课程实践项目, 实施“教学做一体化”教学模式, 突出技术技能培养, 体现岗证课对接、赛训学相通, 培养创新性技术技能型人才。

关键词: 岗证赛课; 融合; 电气控制与 PLC; 教学改革; 职业能力

中图分类号: G712 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-5884(2016)05-0161-04

《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》(国发[2014]19号)把提高人才培养质量作为发展现代职业教育的核心任务^[1]。高等职业院校学生职业技能的培养要能够为《中国制造 2025》和《广东省“互联网+”行动计划(2015-2020)》中提出的“制造业数字化、网络化、智能化”服务。课程内容与职业岗位对接、课程内容与职业资格标准对接、课程内容与职业技能竞赛对接, 实现“岗位职业能力——职业资格能力要求——专业技能竞赛要求”融合到课程教学内容中, 使得课程教学内容与岗位能力、职业资格要求、职业技能竞赛高度契合, 从而提升学生的职业技能。

1 基于岗证赛课融合, 构建课程教学内容

小型自动化设备电气控制系统的开发能力是电气自动化技术专业的核心技能之一, 电气控制与 PLC 技术作为高职机电类专业的核心技能课程, 是实现这一核心技能的重要载体。

1.1 解析岗位职业技能, 引入职业资格标准、技能竞赛, 确定课程学习要求

课程教学团队深入中山龙宁自动化设备有限公司、广州普华灵动机器人技术有限公司等 10 余家自动化设备制造企业进行岗位职业技能调研, 归纳自动化设备电气控制系统开发岗位工作任务, 总结岗位所需要的能力要求, 引入可编程序控制系统设计师(三级)资格要求、全国职业院校自动化生产线安装与调试技能竞赛要求, 确定了电气控制与 PLC 技术课程教学要求, 见表 1。

1.2 根据学习规律和认知规律, 序化教学内容

1.2.1 按照由简单到复杂的方式序化教学内容

硬件电气控制是基础, PLC 控制是核心, 按照技术的难易程度, 从基本电气控制电路分析与安装、常见电气控制电路分析、PLC 基本指令的应用、PLC 应用指令的应用和 PLC 综合控制系统设计 5 个情境序化教学内容, 这也符合电气控制技术的发展过程, 如图 1 所示。例如基本电气控制电路分析与安装模块

主要介绍常见的低压电器元件及其简单应用,常见电气控制电路分析模块在学生掌握电器元件的基础上进一步提高要求,对复杂的控制电路进行分析和故障排除。循序渐进,使学生的技能水平不断提升。

表 1 融合岗、证、赛的课程学习内容整合一览表

岗位要求		职业资格标准	技能竞赛	课程学习要求	
工作岗位	岗位任务	岗位职业能力	可编程控制系统设计师(三级)	全国职业院校自动化生产线安装与调试技能竞赛	学习目标 学习内容
自动化设备电气控制系统开发	电气控制系统方案设计、元器件选型、电气原理图的绘制、电气安装接线图的绘制、电气元件布置图的绘制、PLC 控制程序的编制、电气控制系统调试、故障排除等	方案设计能力;器件选型能力;绘图能力;PLC 程序编制能力;使用万用表排除故障能力;系统调试能力;器件更换能力。	能够进行项目分析,确定工艺要求和技术要求;能够进行控制方案设计;能够根据技术要求进行硬件选型;能够绘制接线图、原理图、元器件布置图等;能够进行 I/O 分配、参数设置、PLC 程序编制;能够进行系统调试;能够进行故障诊断	能够进行项目分析,确定系统技术要求;能够进行监控方案、联网方案、控制方案设计;能够绘制电气原理图、接线图、元器件布置图等;能够进行 PLC 内存分配、参数配置及程序编制;能够进行信号校验、系统调试及技术文件编制;能够进行系统故障的诊断与处理。	熟悉并正确使用低压电气元器件;能够绘制电气图纸;能够进行基本电气控制电路的安装、故障排除;能够使用 PLC 基本指令编制程序;能够使用 PLC 应用指令编制程序;能够进行简单控制系统的调试。

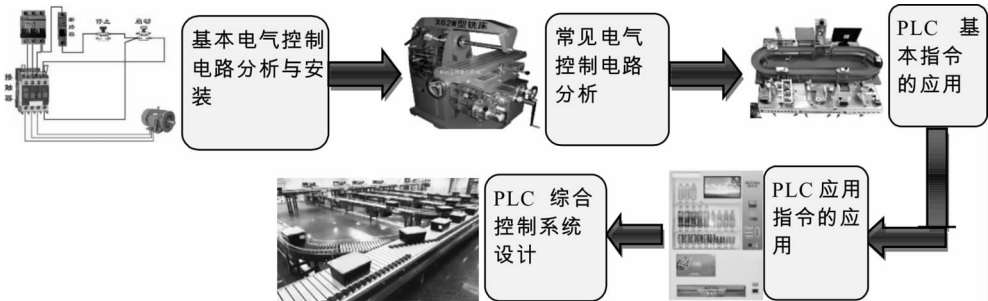


图 1 由简单到复杂的方式序化教学内容

1.2.2 按照由碎片到积件的方式序化教学内容

在每个单元模块中,又细分成不同的项目和任务,每个项目和任务的内容,由原理到应用,由器件到系统,从一个应用扩展到其他应用,逐步深入,让学生在真实的工程实践环境中学到技术,极大地提高了学生的学习兴趣 and 效率,取得良好的教学效果,如图 2 所示。

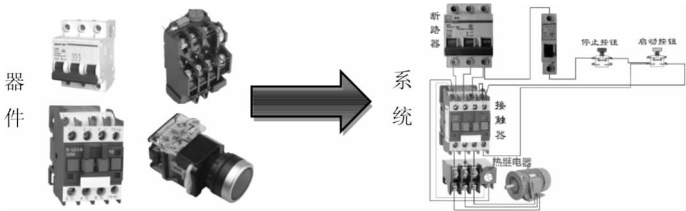


图 2 由碎片到积件的方式序化教学内容

2 加强课程实践环节建设,突出技术技能培养

2.1 课程实践环节设计原则

课程实践环节的设计要以学生岗位职业能力的培养为核心,把理论学习、动手能力培养、分析与解决问题能力的培养充分结合于特定的发展情景及实训任务、项目中^[2]。同时要引导学生树立协调、合作的观念和竞争意识,使学生走上工作岗位后,能够利用在校学得的知识 and 经验,为提高现代企业管理绩效、降低企业运营成本、增强企业核心竞争力做出贡献。

2.2 改革课程实践内容,强化校内实训

通过开展校企合作,融入可编程序控制系统设计师(三级)资格考试和技能竞赛关键能力的培养要素,改革课内实践、综合项目实训、毕业设计等专业实践教学内容,来强化专业核心技能培养,见表 2。

表 2 《电气控制与 PLC 技术》课程实践项目一览表

实践目的	实践类别	实践项目	实践内容
基础实验	电动机点动、自锁控制、顺序启动、正反转控制电路的安装与调试	绘制电气接线图;手工完成接线;电路调试;电路故障排除。	掌握低压电器元件的应用;锻炼完成电气图的绘制能力;培养动手实践能力;培养问题分析能力。
	电动机自锁、楼梯照明、电动机顺序启动、产品出入库数量监控、单车道交通灯等 PLC 控制程序设计	PLC 编程软件的使用;PLC 基本指令的应用;PLC I/O 地址的分配;电气接线图绘制;手动完成接线;电路调试;电路故障排除。	掌握 PLC 软件及基本指令的应用;锻炼 PLC 控制电气图的绘制能力;锻炼 PLC 程序编制能力;培养 PLC 系统调试和故障排除能力。
	8 盏流水灯、4 路抢答器、密码锁、停车场车位、车库门自动开关、自动售货机等 PLC 控制程序设计	PLC 功能指令的应用;PLC I/O 地址的分配;电气接线图绘制;手动完成接线;电路调试;电路故障排除	掌握 PLC 功能指令的应用;锻炼 PLC 控制电气图的绘制能力;锻炼 PLC 程序编制能力;培养 PLC 系统调试和故障排除能力
综合实训	自动化生产线供料单元控制实训	完成 PLC I/O 表分配;完成电气接线图绘制;完成导线连接;根据任务进行 PLC 程序编制;程序下载并调试	进一步提升 PLC 的应用能力;锻炼知识的综合应用能力;培养团队协作能力
	自动化生产线加工单元控制实训		
	自动化生产线装配单元控制实训		
	自动化生产线分拣单元控制实训		
课程设计	机械手的 PLC 控制系统设计	完成 PLC 的选型;完成 PLC I/O 表分配;完成电气系统图的绘制;完成 PLC 控制程序的编制;程序下载并调试。	
	基于触摸屏的 Y-Δ 降压启动		
	PLC 控制系统设计		
	Z3040 摇臂钻床的 PLC 控制系统设计		

2.3 积极参加课程相关技能竞赛

组织学生参加广东省可编程序控制系统设计师职业技能竞赛、全国职业院校自动化生产线安装与调试技能竞赛、智能电梯装调与维护技能竞赛等。依托电气控制创新协会、自动化生产线协会,学生自己先组队,主动学习相关知识、技能,在学生中形成了比学赶帮超的争优参赛的良好氛围,近年参赛学生获得了省级三等奖以上 20 人次,获得校内专业技能竞赛二等奖以上 60 人次。

3 “任务驱动、项目导向”,实施教学做一体化

根据课程特点及高职学生学习认知规律,将本课程的知识点融入到电动机点动与自锁控制电路的分析与安装、楼梯照明控制程序设计等 30 余个具体项目中,如“车库门自动开关程序设计”讲述的是关于时钟数据指令的相关知识点。后一个项目在前一个项目的基础上增加新的知识点,难度层层递进,有序实现教学目标。

在教学过程中,以学生为中心,采用“教学做一体化”的教学模式,整个教学过程分为“教中学”“学

中做”“做中学”“学中教”4 个阶段,如图 3 所示。在“教中学”阶段,教师主要讲授理论知识,学生学习;在“学中做”阶段,教师指导学生开展实验项目,学生掌握实践技能;在“做中学”阶段,学生通过查阅资料、小组讨论、实际测量来完成学习任务,同时培养学生协作、沟通、自主学习、解决问题等职场必备的关键能力;在“学中教”阶段,主要是教师对学生会存在的疑问点进行解答。

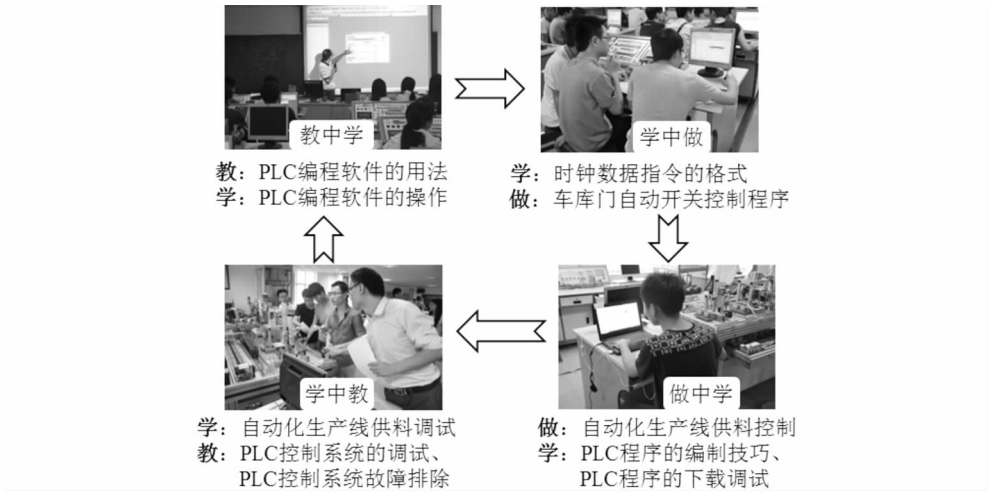


图 3 《电气控制与 PLC 应用技术》教学做一体教学模式

4 课程改革成效

通过岗证赛课融合的《电气控制与 PLC 技术》课程教学改革,电气自动化技术专业人才培养质量得到了较大提高。学生初次就业的专业对口率达到 86% 左右,企业对专业毕业生总体评价优良率超 90%,毕业 3 年内 80% 以上的毕业生有过职位晋升。

高职院校的一个重要属性就是职业性,将职业岗位能力、职业标准、职业技能竞赛融入到课程教学内容中进行实施^[3],是培养学生职业性的一个有效途径。后续将进一步深化课程改革,采用新的教学技术和教学方法,为社会培养更多的具有创新精神的技术技能型人才。

参考文献:

[1] 国务院. 国务院关于加快发展现代职业教育的决定[S]. 国发[2014]19 号.
[2] 刘红良. 高职物流管理应用技能实训课程教学改革初探[J]. 学园:教育科研,2012(18):52-53.
[3] 何文明. 教学如何对接职业标准[J]. 亚太教育,2015(13):1-1.

(责任校对 晏小敏)